

Patent number: DE4207933
Publication date: 1993-09-16
Inventor: RUDART HANS-DIETER (DE)
Applicant: SPIETH ERNST K GMBH (DE)
Classification:
- International: F41J5/10
- european: F41J5/10, F41J5/14
Application number: DE19924207933 19920312
Priority number(s): DE19924207933 19920312

Abstract of DE4207933

The target practice system has target practice discs (10) that are presented at the front of a magazine (11). The disc has a series of rings based around the bulls-eye. The target disc is monitored by a video camera (15) that provides information that is entered into a memory (21) that together with processing circuitry (22) forms an analysing computer (20).

The processing system is triggered by a signal from a sensor (28). A defined image of the target disc is stored within the memory. The computed position of the hit is determined and a display image generated for screen display. A second target system (17) may also be connected.

USE/ADVANTAGE - Display and evaluation of target information. Exact hit evaluation and simultaneous display of disc on monitor screen. Image memory allows display of disc on screen, after disc is changed for next shot. Better image quality than video camera produced image.



① BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 42 07 933 A 1

⑤ Int. Cl.⁵:
F41 J 5/10

⑳ Aktenzeichen: P 42 07 933.0
㉑ Anmeldetag: 12. 3. 92
㉒ Offenlegungstag: 16. 9. 93

DE 42 07 933 A 1

㉑ Anmelder:

Ernst K. Spieth GmbH, 73730 Esslingen, DE

㉒ Vertreter:

Prinz, E., Dipl.-Ing.; Leiser, G., Dipl.-Ing.;
Schwepfinger, K., Dipl.-Ing.; Bunke, H., Dipl.-Chem.
Dr.rer.nat.; Degwert, H., Dipl.-Phys., Pat.-Anwälte,
81241 München

㉓ Erfinder:

Rudart, Hans-Dieter, 7300 Esslingen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉔ Anordnung zur Anzeige und Auswertung von Treffern auf Schießscheiben

㉕ Die Anordnung zur Anzeige und Auswertung von Treffern auf Schießscheiben enthält eine Videokamera zur Aufnahme der beschossenen Schießscheibe und einen am Stand des Schützen angeordneten Monitor zur Wiedergabe des von der Videokamera aufgenommenen Bildes der Schießscheibe. Ein Bildauswertecomputer enthält einen Bildspeicher, in dem nach jedem Schuß ein vollständiges von der Videokamera geliefertes Bild der Schießscheibe gespeichert wird, und eine Auswerteelektronik, die aus den im Bildspeicher gespeicherten Daten die Lage des Schußlochs relativ zu den auf die Schießscheibe aufgedruckten Begrenzungslinien der Ringe ermittelt und daraus das Schießergebnis berechnet. Vorzugsweise wird das im Bildspeicher gespeicherte Bild anstelle des von der Videokamera gelieferten Bildes auf dem Monitor wiedergegeben, sobald der Bildauswertecomputer das Schießergebnis berechnet hat. Zusätzlich kann das vom Bildauswertecomputer berechnete Schießergebnis in das auf dem Monitor wiedergegebene Bild eingeblendet werden.

DE 42 07 933 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 07. 93 308 037/337

10/45

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Anzeige und Auswertung von Treffern auf Schießscheiben mit einer Videokamera zur Aufnahme der beschossenen Schießscheibe und mit einem am Stand des Schützen angeordneten Monitor zur Wiedergabe des von der Videokamera aufgenommenen Bildes der Schießscheibe.

Anordnungen dieser Art ermöglichen es dem Schützen, unmittelbar nach dem Schuß das Schießergebnis auf dem Monitor zu betrachten. Das auf dem Monitor wiedergegebene Bild, das von der Videokamera geliefert wird, ermöglicht jedoch gewöhnlich nicht eine so genaue Ermittlung des Schießergebnisses, wie sie beispielsweise bei internationalen Wettkämpfen gefordert wird, wo die Trefferlage auf 1/10 der Ringbreite ausgemessen werden muß; einerseits reicht hierfür die Auflösung der üblicherweise verwendeten Videokameras nicht aus, und andererseits ist auch das Schußloch meist ungleichmäßig und ausgefranst, so daß die exakte Lage des Soll-Schußlochrandes relativ zu den Ringen der Schießscheibe in dem wiedergegebenen Bild nicht eindeutig erkennbar ist.

Es sind andererseits verschiedene Verfahren und Anordnungen zur optischen Auswertung von Treffern auf Schießscheiben bekannt, die jedoch gewöhnlich erfordern, daß die Schießscheibe in ein besonderes Auswertegerät gebracht wird. Dieser Vorgang ist umständlich; außerdem ist es nicht möglich, eine solche Auswertung in Verbindung mit der Wiedergabe des Scheibenbildes auf einem Monitor anzuwenden, da die Schießscheibe unmittelbar nach dem Schuß in das Auswertegerät überführt werden muß, in dem sie für die Aufnahme durch eine Videokamera nicht mehr zugänglich ist.

Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer Anordnung der eingangs angegebenen Art, die eine genaue Trefferauswertung gleichzeitig mit der Wiedergabe des Scheibenbildes auf einem Monitor ermöglicht.

Zur Lösung dieser Aufgabe enthält die Anordnung nach der Erfindung einen Bildauswertecomputer mit einem Bildspeicher, in dem nach jedem Schuß ein vollständiges, von der Videokamera geliefertes Bild der Schießscheibe gespeichert wird, und mit einer Auswertelektronik, die aus den im Bildspeicher gespeicherten Daten die Lage des Schußlochs relativ zu den auf die Schießscheibe aufgedruckten Begrenzungslinien der Ringe ermittelt und daraus das Schießergebnis berechnet.

Bei der Anordnung nach der Erfindung erfolgt die Trefferauswertung im Bildauswertecomputer, ohne daß die Wiedergabe des Scheibenbildes auf dem Monitor dadurch beeinträchtigt wird. Die vom Bildauswertecomputer durchgeführte Ermittlung der Lage des Schußlochs relativ zu den auf die Schießscheibe aufgedruckten Begrenzungslinien der Ringe ermöglicht die Berechnung des Schießergebnisses mit einer Genauigkeit, die besser als 1/10 der Ringbreite ist und daher die bei internationalen Schießwettkämpfen gestellten Anforderungen nicht nur erreicht, sondern sogar überbietet.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß das im Bildspeicher gespeicherte Bild anstelle des von der Videokamera gelieferten Bildes auf dem Monitor wiedergegeben wird, sobald der Bildauswertecomputer das Schießergebnis berechnet hat. Auf diese Weise bleibt das Scheibenbild auf dem Monitor stehen, wenn die Schießscheibe zur Vorbereitung des nächsten Schusses gewechselt wird, was zur Folge hat,

daß die zuvor beschossene Schießscheibe aus dem Aufnahmebereich der Videokamera verschwindet. Außerdem ist das vom Bildauswertecomputer gelieferte Bild gewöhnlich von besserer Qualität als das von der Videokamera gelieferte Bild. Dies gilt vor allem dann, wenn gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung bei der Ermittlung der Lage des Schußlochs das im Bildspeicher gespeicherte Bild des Schußlochs von Ungleichmäßigkeiten befreit und auf einen vorgegebenen Soll-Durchmesser gebracht wird.

In allen Fällen wird vorzugsweise auch das vom Bildauswertecomputer berechnete Schießergebnis in das auf dem Monitor wiedergegebene Bild eingeblendet, so daß es vom Schützen unmittelbar abgelesen werden kann.

Die Erfindung eignet sich auch besonders vorteilhaft für die Anzeige und Auswertung von Treffern beim Schießen auf eine laufende Scheibe, was bisher mit besonderen Schwierigkeiten verknüpft war.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Anordnung zur Anzeige und Auswertung von Treffern beim Schießen auf eine stehende Scheibe,

Fig. 2 das von der Videokamera gelieferte Bild der Schießscheibe mit einem Schußloch,

Fig. 3 das vom Bildauswertecomputer gelieferte Bild der Schießscheibe,

Fig. 4 die Vorderansicht eines Scheibenstandes für das Schießen auf eine laufende Scheibe und

Fig. 5 eine Draufsicht auf den Scheibenstand von Fig. 4 mit einer Anordnung zur Anzeige und Auswertung von Treffern.

Fig. 1 zeigt schematisch eine Schießanlage für das Schießen auf eine stehende Scheibe 10, die im Fenster 11 eines Scheibenwechsellmagazins 12 sichtbar ist. Vor dem Scheibenwechsellmagazin 12 ist außerhalb der Schußlinie eine Videokamera 15 angeordnet, die auf das Fenster 11 des Scheibenwechsellmagazins 12 gerichtet ist. Hierfür kann jede bekannte Videokamera verwendet werden, die ein flächenhaftes Bild der Scheibe 10 aufnehmen und in elektrische Videosignale umsetzen kann; vorzugsweise wird eine CCD-Matrixkamera verwendet, wie sie in Videokameras ("Camcorders") allgemein üblich ist. Die Videokamera 15 ist so ausgerüstet und eingestellt, daß sie unter möglichst guter Ausnutzung des verfügbaren Bildbereichs ein vollständiges Bild der Scheibe 10 aufnimmt; je nach der Entfernung der Videokamera 15 von der Scheibe 10 kann hierfür die Verwendung eines Teleobjektivs 16 erforderlich sein.

Am Stand des Schützen ist ein Monitor 17 angeordnet, dem die von der Videokamera 15 gelieferten Videosignale über einen Video-Umschalter 18 zugeführt werden können. Wenn der Video-Umschalter 18 in die in Fig. 1 gezeigte Stellung gebracht ist, in der er den Monitor 17 mit der Videokamera 15 verbindet, wird das von der Videokamera 15 aufgenommene Bild der Scheibe 10 unmittelbar auf dem Monitor 17 wiedergegeben.

Der Ausgang der Videokamera 15 ist außerdem mit einem Bildauswertecomputer 20 verbunden, der einen Bildspeicher 21 enthält, in dem ein vollständiges Videobild, das von der Videokamera 15 aufgenommen worden ist, bildpunktweise gespeichert werden kann. Wenn die Videokamera 15 so ausgebildet ist, daß sie digitale Bildpunktsignale liefert, können diese unmittelbar in den Bildspeicher 21 eingegeben werden, in dem jedes

Bildpunktsignal an einer dem betreffenden Bildpunkt zugeordneten Speicherstelle gespeichert wird. Wenn die Videokamera 15 analoge Bildpunktsignale liefert, wird dem Bildspeicher 21 ein Analog-Digital-Umsetzer vorgeschaltet, der die analogen Bildpunktsignale in digitale Bildpunktsignale umsetzt, die dann in den Bildspeicher 21 eingegeben werden. Wenn die Videokamera 15 ein kontinuierliches analoges Videosignal liefert, wie es bei den üblichen Fernsehkameras der Fall ist, wird dem Analog-Digital-Umsetzer noch eine Abtastschaltung vorgeschaltet, die aus dem analogen Videosignal für jeden Bildpunkt einen Abtastwert entnimmt, der dann in dem Analog-Digital-Umsetzer in ein digitales Bildpunktsignal umgesetzt wird. Diese Maßnahmen sind dem Fachmann auf dem Gebiet der Bildverarbeitung bekannt.

Der Bildcomputer 20 enthält ferner eine Auswertelektronik 22 für die Auswertung des im Bildspeicher 21 gespeicherten Videobildes. Das Ergebnis der Bildauswertung erscheint an einem Ausgang 20a des Bildauswertecomputers, an den beispielsweise ein Zentralcomputer 25 und/oder eine Anzeigevorrichtung 26 angeschlossen sein können. Ein Videosignalausgang 20b des Bildauswertecomputers 20 ist mit dem zweiten Eingang des Video-Umschalters 18 verbunden, und ein Steuersignalausgang 20c des Bildauswertecomputers ist mit einem Steuereingang des Video-Umschalters 18 verbunden.

Bildauswertecomputer geeigneter Art sind für verschiedene industrielle Anwendungen allgemein bekannt. Der Bildauswertecomputer 20 ist jedoch in besonderer Weise so programmiert, daß er die Bildauswertung in der nachfolgend beschriebenen Weise durchführt.

Die Auslösung der Bildauswertung nach jedem Schuß kann auf beliebige Weise erfolgen. In Fig. 1 ist als Beispiel ein akustischer Sensor 28 dargestellt, der auf das Schußgeräusch anspricht. Anstelle des akustischen Sensors 28 könnte auch ein Vibrationssensor verwendet werden, der am Scheibenwechselmagazin angebracht ist und auf die vom Geschoß beim Durchgang durch die Scheibe 10 oder beim Auftreffen auf den Kugelfang erzeugten Vibrationen anspricht.

Fig. 2 zeigt als Beispiel in vergrößerter Darstellung eine Scheibe 30, wie sie beim Schießen mit dem Luftgewehr auf 10 m Entfernung in der Disziplin "stehende Scheibe" verwendet wird. Die Scheibe hat zehn Ringe, die durch Kreislinien 31 voneinander abgegrenzt sind. Die äußeren drei Ringe sind weiß und durch schwarze Kreislinien 31 begrenzt, während die inneren sieben Ringe einen Spiegel 32 bilden, der in der Zeichnung schraffiert dargestellt ist. Der Spiegel 32 ist in Wirklichkeit schwarz, und die Kreislinien 31, die den Spiegel in sieben Ringe unterteilen, sind in Wirklichkeit weiß.

Ferner ist in Fig. 2 ein Schußloch 35 dargestellt, das von einem Geschoß beim Durchschlagen der Scheibe erzeugt worden ist. Die Trefferauswertung erfordert die Feststellung der Lage des Schußlochs relativ zu den auf die Scheibe aufgedruckten Ringen. Dabei wird in manchen Fällen, je nach den Wettkampfbedingungen, eine Genauigkeit gefordert, die 1/10 der Breite eines Ringes beträgt. Diese Lagebestimmung wird dadurch erschwert, daß das Schußloch meist nicht exakt kreisrund und glattrandig, sondern ungleichmäßig und an den Rändern ausgefranst ist.

Bei der in Fig. 1 dargestellten Anordnung erfolgt die Anzeige und Auswertung des Treffers in der nachfolgend beschriebenen Weise:

Unmittelbar nach dem Schuß löst der Sensor 28 den Bildauswertecomputer 20 aus, der durch ein am Steuerausgang 20c abgegebenes Steuersignal den Video-Umschalter 18 in die gezeigte Stellung bringt, in der der Monitor 17 mit der Videokamera 15 verbunden ist. Auf dem Bildschirm des Monitors 17 erscheint somit das von der Videokamera 15 aufgenommene Bild der Scheibe 10, das etwa der Darstellung von Fig. 2 entspricht. Der Schütze kann somit sofort nach dem Schuß das Ergebnis auf dem Monitor betrachten.

Ferner wird nach der vom Sensor 28 bewirkten Auslösung des Bildauswertecomputers 20 ein vollständiges Videobild der Scheibe 10 im Bildspeicher 21 gespeichert und gemäß dem vorgegebenen Programm ausgewertet. Die Auswertung setzt voraus, daß in dem gespeicherten Videobild die Bildpunkte des weißen Scheibenuntergrundes von den Bildpunkten der aufgedruckten schwarzen Linien und Flächen und beide wiederum von den Bildpunkten des Schußlochs unterschieden werden können. Diese Bedingung läßt sich aufgrund der unterschiedlichen Helligkeit dieser Bildpunkte, die in einem Schwarz-Weiß-Bild unterschiedliche Grauwerte ergibt, problemlos erfüllen. Vorzugsweise wird die Scheibe von hinten entweder durch einfallendes Tageslicht oder durch eine künstliche Lichtquelle so beleuchtet, daß die Helligkeit des Schußlochs größer als die Helligkeit des weißen Scheibenhintergrundes ist. Ein entsprechendes Ergebnis kann auch durch eine geeignete Beleuchtung von vorn erzielt werden, wobei dann das Schußloch dunkler als alle von der Scheibe stammenden Bildpunkte ist.

Der Auswertecomputer kann somit aufgrund der unterschiedlichen Helligkeit alle zum Schußloch gehörigen Bildpunkte in dem gespeicherten Videobild auffinden. Aus diesen Bildpunkten wird der genaue Mittelpunkt des Schußlochs nach einem bekannten Algorithmus bestimmt. Um diesen Mittelpunkt wird ein Kreis geschlagen, der den Solldurchmesser des Schußlochs hat, und alle Bildpunkte, die innerhalb dieses Kreises liegen, werden dem Schußloch zugeordnet, während alle Bildpunkte, die außerhalb dieses Kreises liegen, dem Bild der Scheibe zugeordnet werden. Die im Bildspeicher 21 gespeicherten Bildpunktsignale werden entsprechend geändert, so daß schließlich das gespeicherte Videobild das Bild eines "idealen Schußlochs" enthält, dessen Mittelpunkt mit dem Mittelpunkt des wirklichen Schußlochs übereinstimmt und dessen Rand kreisrund und glatt ist. Das gespeicherte Videobild entspricht dann der Darstellung von Fig. 3.

Als nächstes wird der kürzeste Abstand des Randes des "idealen" Schußlochs von der nächsten zum Scheibenmittelpunkt hin liegenden Ring-Begrenzungslinie 31, also der in Fig. 3 dargestellte Abstand D, mit der geforderten Auswertegenauigkeit ermittelt. Dieser Abstand ergibt bereits das gesuchte Schußergebnis. Wenn beispielsweise der Abstand D im Ring 7 liegt und 8/10 der Ringbreite beträgt, hat das Schußergebnis den Wert 7.2.

Sobald die Bildauswertung abgeschlossen ist, bringt der Bildauswertecomputer 20 den Video-Umschalter 18 in die andere Stellung, so daß der Monitor 17 nunmehr mit dem Ausgang 20b des Bildauswertecomputers 20 verbunden ist. Der Monitor 17 empfängt vom Ausgang 20b fortlaufend das im Bildspeicher 21 gespeicherte Videobild, das nunmehr anstelle des von der Videokamera 15 aufgenommenen Bildes auf dem Monitor 17 wiedergegeben wird. Der Schütze sieht also jetzt auf dem Monitor 17 anstelle des Bildes von Fig. 2 das Bild von Fig. 3. Dadurch ergeben sich die folgenden Vorteile:.

— Der Schütze kann erkennen, wie der Bildauswertecomputer das Schußloch zur Trefferauswertung bearbeitet hat. Insbesondere ist die Lage des gültigen Randes des Schußlochs relativ zu den Ringen der Scheibe eindeutig zu erkennen.

— Das Bild bleibt für den Schützen sichtbar, während der Scheibenwechsel für den nächsten Schuß vorgenommen wird, also die beschossene Scheibe aus dem Aufnahmebereich der Videokamera 15 verschwindet. Das elektronisch erzeugte Scheibenbild bleibt auf dem Monitor stehen, bis eine neue Scheibe in Position gebracht und der nächste Schuß auf die neue Scheibe abgegeben worden ist.

— Zugleich mit dem gespeicherten Videobild kann das am Ausgang 20a des Bildauswertecomputers 20 erscheinende Schußergebnis zum Monitor 17 übertragen werden, wo es in das auf dem Bildschirm wiedergegebene Bild eingeblendet wird. Der Schütze sieht also auf dem Bildschirm auch die erzielte Ringzahl, die aus dem Videobild der Scheibe nicht mit der gleichen Genauigkeit zu entnehmen wäre.

Ferner wird das berechnete Schußergebnis vom Ausgang 20a, je nach Bedarf, auch zu dem Zentralcomputer 25 und/oder zu der Anzeigevorrichtung 26 übertragen. Die Anzeigevorrichtung 26 kann das Schußergebnis für einen größeren Personenkreis sichtbar machen. Der Zentralcomputer 25 kann die Ringzahlen aller an einem Wettbewerb beteiligten Schützen aufaddieren, eine Rangliste erstellen, die Ergebnisse ausdrucken lassen usw.

Die beschriebene Bildauswertung, insbesondere die Ermittlung der Trefferlage durch Vermessung gegenüber den auf die Scheibe aufgedruckten nächstliegenden Ring-Begrenzungslinien ermöglicht eine sehr genaue Ermittlung der Ringzahl auch bei Verwendung einer Videokamera 15 von begrenzter Auflösung. Auf diese Weise ist es möglich, mit einer an sich nicht für Meßzwecke bestimmten Videokamera eine Meßgenauigkeit zu erzielen, die die Anforderungen bei internationalen Schießwettkämpfen nicht nur erreicht, sondern sogar überbietet.

Die Trefferanzeige und -auswertung kann in völlig gleicher Weise erfolgen, wenn der Scheibenwechsel nicht durch ein Scheibenwechsellmagazin 12, wie in Fig. 1 dargestellt ist, sondern auf andere Weise erfolgt, beispielsweise mit Hilfe einer Seilzuganlage, mit der die Scheibe zum Schützen befördert und von diesem ausgetauscht werden kann.

Ferner ist die beschriebene Trefferanzeige und -auswertung nicht auf den Fall beschränkt, daß der Schuß auf eine stehende Scheibe erfolgt; sie ist vielmehr mit entsprechenden Abänderungen besonders vorteilhaft beim Schießen auf eine laufende Scheibe anwendbar, wie nachfolgend anhand der Fig. 4 und 5 erläutert wird.

Fig. 4 zeigt die Vorderansicht eines Scheibenstandes 40 für das Schießen auf eine laufende Scheibe, und Fig. 5 zeigt die Draufsicht auf diesen Scheibenstand. In einer Blende 41 ist ein Schlitz 42 von etwa 2 m Länge und 12 cm Höhe angebracht. Hinter der Blende 41 befindet sich eine Scheibentransportvorrichtung 43, die eine Scheibe 44 parallel zur Blende 41 in beiden Richtungen bewegen kann. Die Scheibe 44 trägt zwei Scheibenbilder 45 und 46 der in Fig. 2 und 3 dargestellten Art, die während der Bewegung der Scheibe 44 von vorn durch den Schlitz 42 der Blende 41 sichtbar sind (Fig. 4). In der Mitte zwischen den beiden Scheibenbildern 45 und 46

ist eine Zielmarkierung 47 angebracht.

Das Schießen auf die laufende Scheibe läuft wie folgt ab: Zu Beginn steht die Scheibe 44, vom Schützen aus gesehen, rechts von dem Schlitz 42 hinter der Blende 41 in der in Fig. 5 gestrichelt dargestellten rechten Endstellung 44a, so daß sie für den Schützen nicht sichtbar ist. Wenn der Schütze für den ersten Schuß bereit ist, wird die Scheibentransportvorrichtung 43 in Gang gesetzt, die die Scheibe 44 mit einer vorgeschriebenen Geschwindigkeit hinter der Blende 41 von rechts nach links bewegt. Während dieser Bewegung muß der Schütze auf das rechte Scheibenbild 45 der im Schlitz 42 sichtbaren Scheibe 44 schießen, wobei ihm die Zielmarkierung 47 den erforderlichen Vorhalt ermöglicht. Am Ende dieser Bewegung steht die Scheibe 44 links von dem Schlitz 42 hinter der Blende 41 in der in Fig. 5 gestrichelt dargestellten linken Endstellung 44b, wo sie wieder für den Schützen nicht sichtbar ist. Wenn der Schütze für den zweiten Schuß bereit ist, wird die Scheibentransportvorrichtung 43 in umgekehrter Richtung in Gang gesetzt, so daß sie nunmehr die Scheibe 44 von links nach rechts bewegt. Während dieser Bewegung muß der Schütze auf das linke Scheibenbild 46 schießen, wobei ihm die Zielmarkierung 47 wieder den erforderlichen Vorhalt ermöglicht. Am Ende dieser Bewegung hat die Scheibe 44 wieder die rechte Endstellung 44a erreicht, in der sie für den Schützen nicht mehr sichtbar ist.

In Fig. 5 ist dargestellt, wie die zuvor beschriebene Trefferanzeige und -auswertung bei einer solchen Anlage für das Schießen auf die laufende Scheibe angewendet werden kann.

In Fig. 5 sind die Bestandteile, die mit denjenigen von Fig. 1 übereinstimmen, mit den gleichen Bezugszeichen wie dort bezeichnet. Man findet also insbesondere wieder den am Stand des Schützen angeordneten Monitor 17, den Video-Umschalter 18, den Bildauswertecomputer 20 und, soweit gewünscht, den Zentralcomputer 25 und/oder die Anzeigevorrichtung 26. Zum Unterschied gegenüber der Anlage von Fig. 1 sind in Fig. 5 jedoch zwei Videokameras 51 und 52 sowie ein zusätzlicher Kamera-Umschalter 53 vorgesehen. Die Videokamera 51 ist hinter der Blende 41 links vom Schlitz 42 so angebracht, daß sie das rechte Scheibenbild 45 aufnimmt, wenn die Scheibe 44 in der linken Endstellung 44b steht. Die Videokamera 52 ist hinter der Blende 41 rechts vom Schlitz 42 so angebracht, daß sie das linke Scheibenbild 46 aufnimmt, wenn die Scheibe 44 in der rechten Endstellung 44a steht. Der Kamera-Umschalter 53 verbindet wahlweise den Ausgang der Videokamera 51 oder den Ausgang der Videokamera 52 mit der zum Video-Umschalter 18 und zum Bildauswertecomputer 20 führenden Leitung.

Zur Steuerung des Umschalters 18 und zur Auslösung des Bildauswertecomputers 20 sind anstelle des Sensors 28 von Fig. 1 zwei Endschalter 54 und 55 vorgesehen, die betätigt werden, wenn die Scheibe 44 die linke Endstellung 44b bzw. die rechte Endstellung 44a erreicht.

Wenn die Videokameras 51 und 52 flache CCD-Matrixkameras sind, können sie ohne weiteres in dem Zwischenraum zwischen der Blende 41 und der Scheibe 44 untergebracht werden. Bei Verwendung von Videokameras größerer Tiefe können in der Blende 41 Ausschnitte angebracht werden, die an der Vorderseite durch kastenartige Vorsprünge abgedeckt sind, in denen die Videokameras so angeordnet sind, daß sie die Scheibenbilder durch die Ausschnitte der Blende aufnehmen.

Mit der in Fig. 5 dargestellten Anlage erfolgt die An-

zeige und Auswertung der Treffer beim Schießen auf die laufende Scheibe in folgender Weise:

Wenn nach der Abgabe des ersten Schusses die Scheibe 44 die linke Endstellung 44b erreicht, wird der Endschalter 54 betätigt, der folgendes bewirkt:

- der Kamera-Umschalter 53 wird in die in Fig. 5 dargestellte Stellung gebracht, in der er die Videokamera 51 mit dem Video-Umschalter 18 und mit dem Bildauswertecomputer 20 verbindet;
- im Bildauswertecomputer 20 wird die Speicherung und Auswertung eines von der Videokamera 51 gelieferten Bildes ausgelöst;
- der Video-Umschalter 18 wird durch ein vom Ausgang 20c des Bildauswertecomputers 20 abgegebenes Steuersignal in die in Fig. 5 dargestellte Stellung gebracht, in der er den Monitor 17 mit dem Kamera-Umschalter 53 verbindet.

Auf dem Monitor 17 erscheint somit das von der Videokamera 51 aufgenommene rechte Scheibenbild, so daß der Schütze unmittelbar nach dem Ende der Scheibenbewegung das Ergebnis des ersten Schusses sehen kann. Es ist zu beachten, daß eine solche direkte Betrachtung des Schußergebnisses beim Schießen auf die laufende Scheibe normalerweise nicht möglich ist, weil die Scheibe nach dem Schuß wieder für den Schützen verdeckt ist.

Gleichzeitig beginnt im Bildauswertecomputer 20 die Trefferauswertung in der zuvor beschriebenen Weise. Sobald die Trefferauswertung beendet ist, bringt der Bildauswertecomputer 20 den Video-Umschalter 18 in die andere Stellung, so daß nunmehr das im Bildspeicher 21 gespeicherte Videobild auf dem Monitor 17 wiedergegeben wird. In dieses Bild wird auch das vom Computer ermittelte Schußergebnis eingeblendet. Dieses Bild bleibt auf dem Monitor 17 stehen, wenn die Scheibe 44 bei der folgenden Bewegung von links nach rechts den Aufnahmebereich der Videokamera 51 verläßt.

Schließlich kann nach Beendigung der Trefferauswertung das ermittelte Ergebnis des ersten Schusses zum Zentralcomputer 25 und/oder zur Anzeigevorrichtung 26 übertragen werden.

Während sich die Scheibe 44 von links nach rechts bewegt, gibt der Schütze den zweiten Schuß auf das linke Scheibenbild 46 ab. Wenn die Scheibe 44 am Ende dieser Bewegung die rechte Endstellung 44a erreicht, wird der Endschalter 55 betätigt, der folgendes bewirkt:

- der Kamera-Umschalter 53 wird in die andere Stellung gebracht, so daß er nunmehr die Videokamera 52 mit dem Video-Umschalter 18 und mit dem Bildauswertecomputer 20 verbindet;
- der Bildauswertecomputer 20 wird zur Speicherung und Auswertung eines von der Videokamera 52 gelieferten Bildes ausgelöst;
- der Bildauswertecomputer 20 bringt durch ein am Ausgang 20c abgegebenes Steuersignal den Video-Umschalter 18 wieder in die in Fig. 5 gezeigte Stellung, in der er den Monitor 17 mit dem Kamera-Umschalter 53 verbindet.

Auf dem Monitor 17 erscheint somit das von der Videokamera 52 aufgenommene linke Scheibenbild. Gleichzeitig erfolgt im Bildauswertecomputer 20 die Trefferauswertung des zweiten Schusses, nach deren Beendigung der Video-Umschalter 18 in die andere Stellung gebracht wird, so daß das im Bildspeicher 21

gespeicherte Videobild auf dem Monitor 17 wiedergegeben wird. Das vom Bildauswertecomputer 20 ermittelte Schußergebnis wird in dieses Videobild eingeblendet und kann zum Zentralcomputer 20 und/oder zur Anzeigevorrichtung 26 übertragen werden.

Mit der vorstehend beschriebenen Anordnung ist es erstmals möglich, die Treffer auf einer laufenden Scheibe vollelektronisch auszuwerten, ohne daß die Scheibe hierzu aus dem Scheibenstand entnommen werden muß.

Patentansprüche

1. Anordnung zur Anzeige und Auswertung von Treffern auf Schießscheiben, mit einer Videokamera zur Aufnahme der beschossenen Schießscheibe und mit einem am Stand des Schützen angeordneten Monitor zur Wiedergabe des von der Videokamera aufgenommenen Bildes der Schießscheibe, **gekennzeichnet durch** einen Bildauswertecomputer mit einem Bildspeicher, in dem nach jedem Schuß ein vollständiges von der Videokamera geliefertes Bild der Schießscheibe gespeichert wird, und mit einer Auswerteelektronik, die aus den im Bildspeicher gespeicherten Daten die Lage des Schußlochs relativ zu den auf die Schießscheibe aufgedruckten Begrenzungslinien der Ringe ermittelt und daraus das Schießergebnis berechnet.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Ermittlung der Lage des Schußlochs das im Bildspeicher gespeicherte Bild des Schußlochs von Ungleichmäßigkeiten befreit und auf einen vorgegebenen Soll Durchmesser gebracht wird.
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das im Bildspeicher gespeicherte Bild anstelle des von der Videokamera gelieferten Bildes auf dem Monitor wiedergegeben wird, sobald der Bildauswertecomputer das Schießergebnis berechnet hat.
4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das vom Bildauswertecomputer berechnete Schießergebnis in das auf dem Monitor wiedergegebene Bild eingeblendet wird.
5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4 zur Anzeige und Auswertung von Treffern beim Schießen auf eine laufende Schießscheibe, die zwei Scheibenbilder trägt und hinter einer mit einem Schlitz versehenen Blende zwischen zwei Endstellungen, in denen sie für den Schützen nicht sichtbar ist, zunächst in der einen Richtung und dann in der entgegengesetzten Richtung quer zur Schußrichtung so bewegt wird, daß die Scheibenbilder während der Bewegung durch den Schlitz sichtbar sind, wobei der Schütze bei der Bewegung der Schießscheibe in der einen Richtung einen Schuß auf das erste Scheibenbild und bei der Bewegung der Schießscheibe in der entgegengesetzten Richtung einen Schuß auf das zweite Scheibenbild abgibt, dadurch gekennzeichnet, daß an beiden Enden des Schlitzes zwei Videokameras so angeordnet sind, daß die erste Videokamera das erste Scheibenbild aufnimmt, wenn die Schießscheibe in der einen Endstellung steht, und die zweite Videokamera das zweite Scheibenbild aufnimmt, wenn die Schießscheibe in der anderen Endstellung steht, daß ein von der ersten Videokamera geliefertes Bild in den Bildspeicher des Bildauswertecomputers eingege-

ben wird, wenn die Schießscheibe in der einen Endstellung steht, und daß ein von der zweiten Videokamera gelieferttes Bild in den Bildspeicher des Bildauswertecomputers eingegeben wird, wenn die Schießscheibe in der anderen Endstellung steht. 5

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

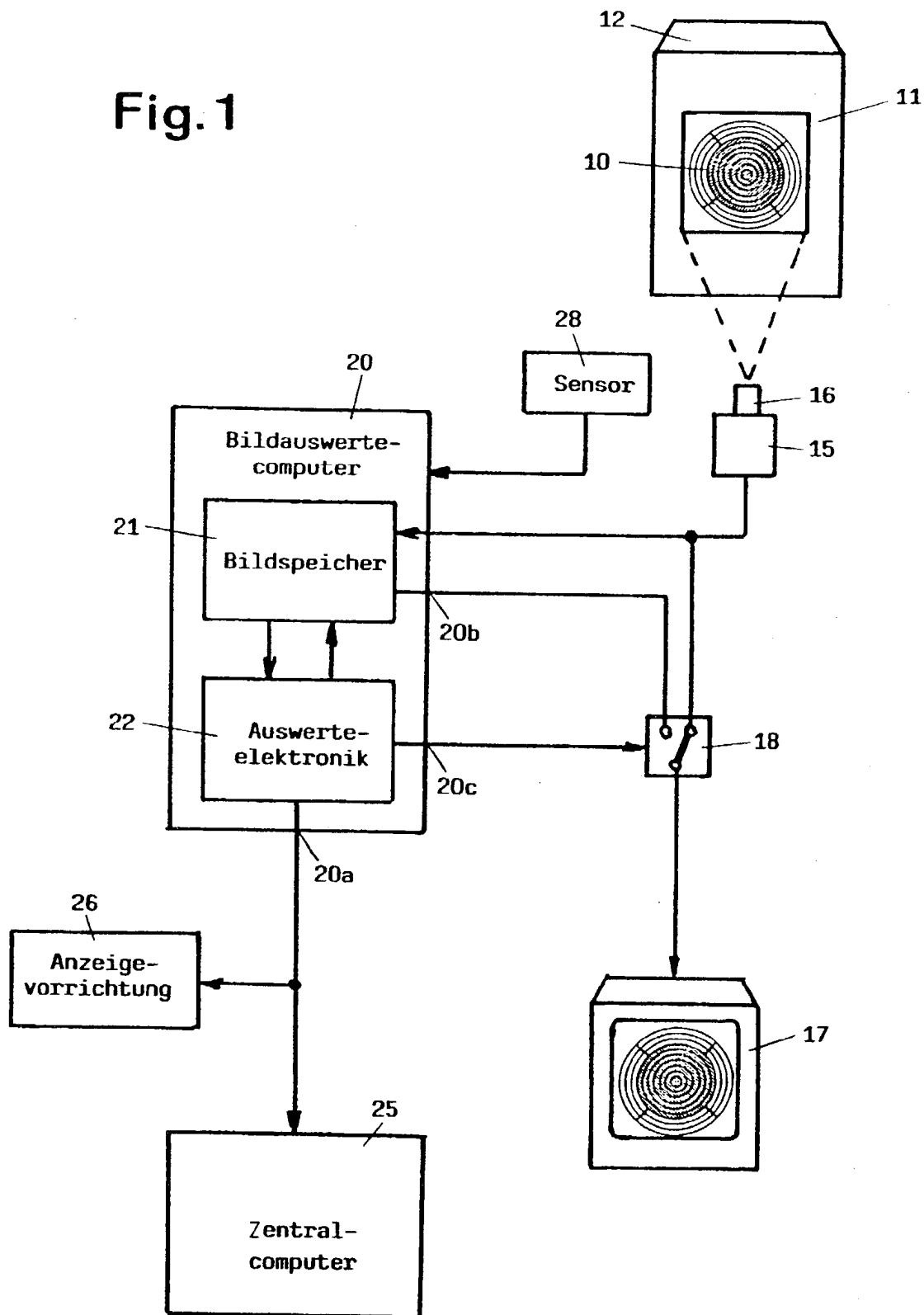
55

60

65

- Leerseite -

Fig. 1



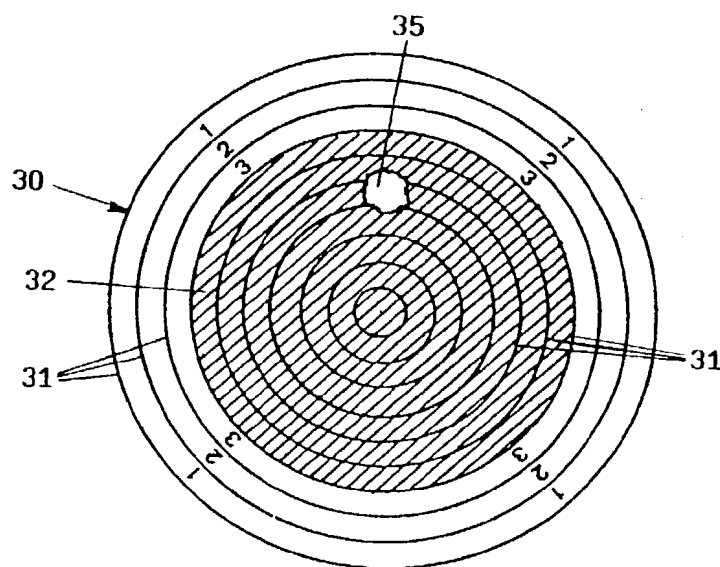


Fig. 2

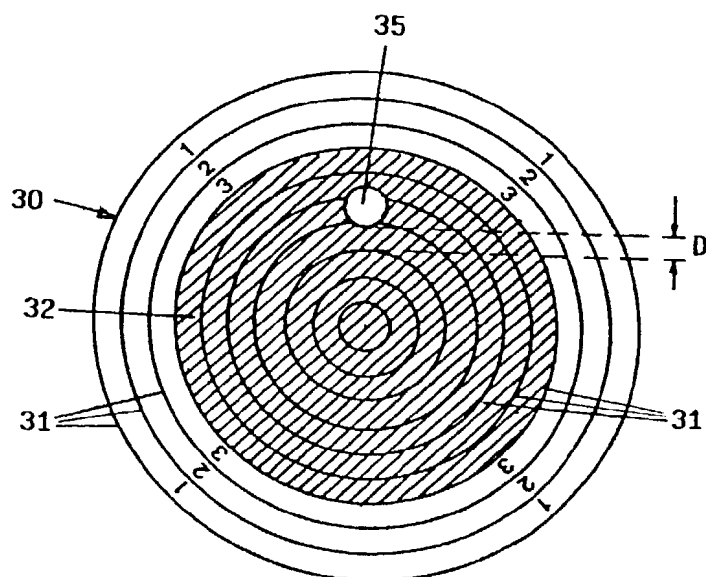


Fig. 3

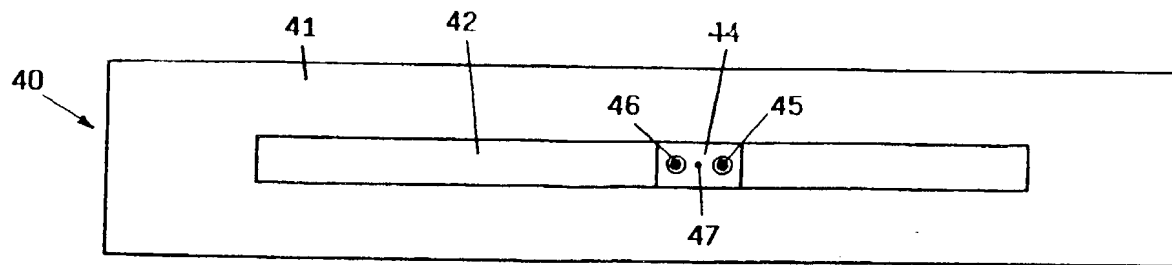


Fig. 4

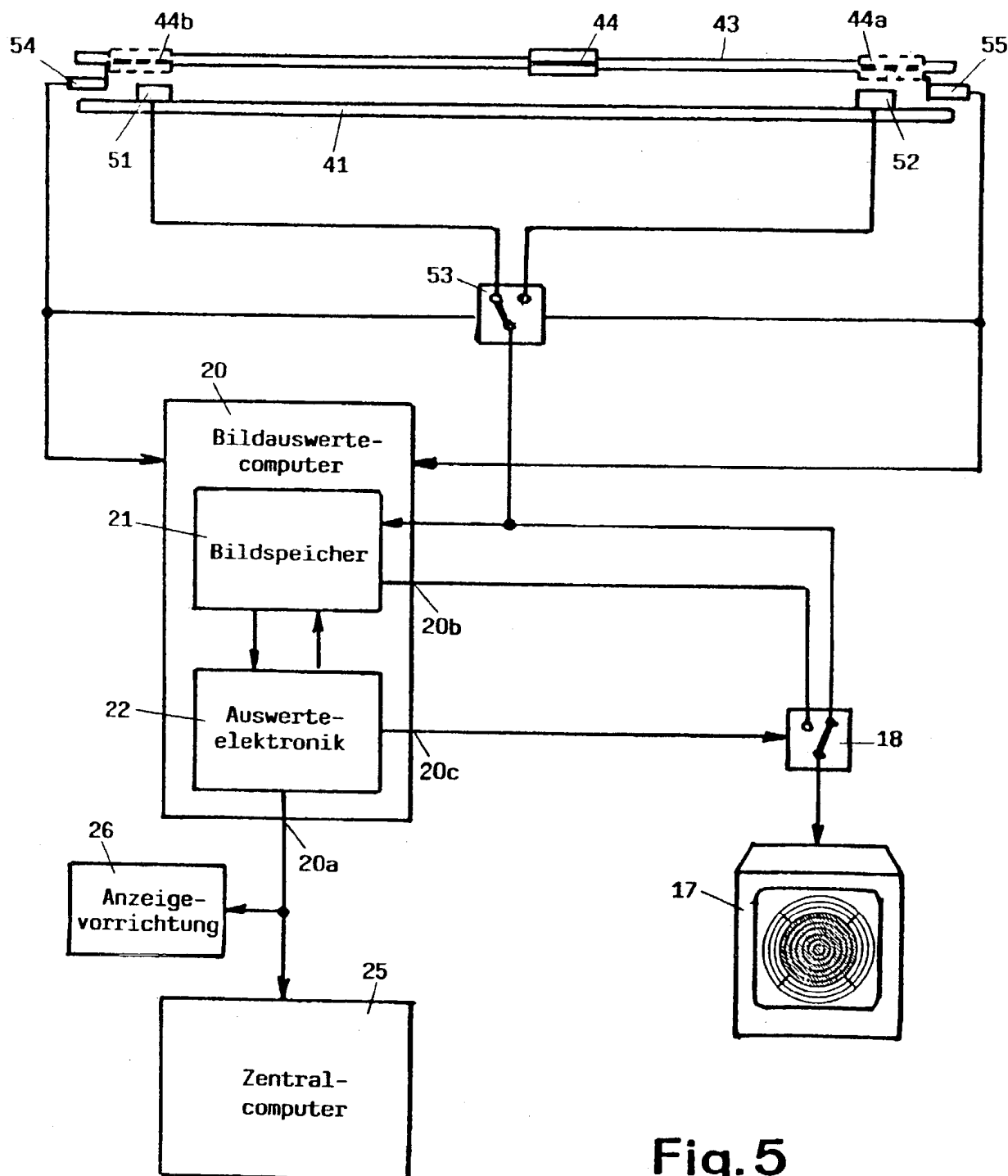


Fig. 5